

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ ПРОЦЕСУ ПРАВКИ ШЛІФУВАЛЬНИХ КРУГІВ

Степанов М.С.¹, Іванова Л.П.², Іванова М.С.¹, Басова Є.В.¹,
Літовченко П.І.²

¹ *Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»*,

² *Академія внутрішніх військ МВС України, м Харків*

Параметри точності обробки на круглошліфувальних верстатах визначаються тепловими деформаціями елементів технологічної системи. При цьому основним джерелом тепла є зона різання, де виділяється 50 – 60 % від сумарної теплової енергії, що генерується працюючим верстатом. Для зниження теплової енергії в зоні різання слід зберігати максимальне значення різальної здатності шліфувального круга, що забезпечується різними методами правки. Розроблений спосіб підтримки різальної здатності круга передбачає впровадження додаткових правок з метою зниження енергоємності процесу шліфування. Для забезпечення ефективності енергоємності розробленого способу правки порівняно з традиційним необхідно дотримуватись умови

$$E_{\text{трс}} > E_{\text{рс}},$$

де $E_{\text{трс}}$, $E_{\text{рс}}$ – енергія, яку витрачено на правку круга традиційним та розробленим способами, відповідно.

В загальному випадку енергія, яка витрачається на правку,

$$E_{\Sigma} = E_{\text{пр}} + E_{\text{пер}},$$

де $E_{\text{пр}}$ – енергія, яка безпосередньо витрачається на правку круга; $E_{\text{пер}}$ – енергія, що витрачається на переміщення алмазного олівця.

Значення $E_{\text{пр}}$ в i -тому інтервалі часу визначається як

$$E_{\text{пр}} = k \cdot V_{\text{к}} \int_{t_i}^{t_{i+1}} P_{\text{зп}} \cdot (t) \cdot dt ,$$

де $V_{\text{к}}$ – швидкість шліфувального круга, $P_{\text{зп}}$ – тангенціальна складова сили різання при правці.

Енергія переміщення визначається за формулою

$$E_{\text{пер}} = N_{\text{пер}} \cdot t_{\text{пер}} = N_{\text{пер}} \cdot H_{\text{к}} / V_{\text{пр}} ,$$

де $N_{\text{пер}}$ – потужність, витрачена на переміщення алмазного олівця; $t_{\text{пер}}$ – час переміщення алмазного олівця; $H_{\text{к}}$ – висота шліфувального круга; $V_{\text{пр}}$ – швидкість переміщення алмазного олівця при правці.

Потужність, яка витрачається на переміщення алмазного олівця, залежить від сили, потрібної для його переміщення, $F_{\text{пер}}$ та швидкості $V_{\text{пр}}$.

Величина $F_{\text{пер}}$ визначається сумою

$$F_{\text{пер}} = F_{\Sigma} + P_x ,$$

де F_{Σ} – сила опору, яка виникає внаслідок переміщення стола з встановленими на ньому деталями; P_x – осьова складова сили різання при правці. Задача дослідження полягає у пошуку оптимальної кількості правок, яка забезпечує мінімальні витрати енергії.